

明細書

ズームレンズおよび撮像装置

5 技術分野

本発明は、デジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラ等のデジタル入出力機器の撮影光学系に好適なコンパクトで高変倍率を有するズームレンズおよびこれを用いた撮像装置に関するものである。

10

背景技術

近年、デジタルスチルカメラ等の個体撮像素子を用いた撮像装置が普及しつつある。このようなデジタルスチルカメラの普及に伴い一層の高画質化が求められており、特に画素数の多いデジタルスチルカメラ等においては、画素数の多い個体撮像素子に対応した結像性能にすぐれた撮影用レンズ、特にズームレンズが求められている。また、その上、小型化への要求も強く、小型で高性能なズームレンズが求められている。また一方では、レンズ間にプリズムを挿入することで光学系を折り曲げ、光軸方向の小型化を更に推し進めている（例えば、特開平 8 - 2 4 8 3 1 8 号公報、特開 2 0 0 3 - 4 3 3 5 4 号公報参照）。

しかしながら、特開平 8 - 2 4 8 3 1 8 号公報に記載の光学系では、正負正正のズームタイプ中の 1 群中にプリズムを用いて光軸を折り曲げることで、光軸方向の小型化を図っているが、反射部材より物体側にレンズが配置されるため、十分な小型化を図ることができない。

また、特開 2 0 0 3 - 4 3 3 5 4 号公報に記載の光学系では、最も物体側に負の屈折力を持ったプリズムを配置し、折り曲げ部分の小型化は達成しているが、マイナスリードであるため絞り機構が大きく、しかも絞り機構がズーミング中に光軸上を移動しているため鏡筒含めた小型化が十分に達成されていない。

発明の開示

本発明はこのような課題を解決するために成されたものである。すなわち、本発明は、複数のレンズ群を備え、群間隔を変えることにより変倍を行うズームレンズであって、この複数のレンズ群のうち最も物体側のレンズ群が正の屈折力を有するとともに固定であり、そのレンズ群中に光軸を折り曲げるための反射部材が設けられ、この反射部材が負の屈折力を持ったプリズムで構成されているものである。また、このズームレンズを用いる撮像装置でもある。

また、本発明は、複数のレンズ群を備え、群間隔を変えることにより変倍を行うズームレンズであって、この複数のレンズ群のうち最も物体側のレンズ群中に光軸を折り曲げるための反射部材が配置され、この反射部材が負の屈折力を持ったプリズムで構成され、変倍中絞り位置が固定されているものである。また、このズームレンズを用いる撮像装置でもある。

このような本発明では、光学系の折り曲げによって光軸方向の小型化を図ることができるとともに、光学特性に優れたズームレンズを構成できるようになる。

したがって、本発明では、ビデオカメラ、デジタルスチルカメラ等に用いられるズームレンズの結像性能の向上、小型化を達成

することが可能となる。

図面の簡単な説明

第 1 図は、第 1 の実施例に係るズームレンズの短焦点距離端で
5 のレンズ構成図である。

第 2 図は、第 2 の実施例に係るズームレンズの短焦点距離端で
のレンズ構成図である。

第 3 図は、第 3 の実施例に係るズームレンズの短焦点距離端で
のレンズ構成図である。

10 第 4 図は、第 1 の実施例に係るズームレンズの短焦点距離端で
の諸収差図である。

第 5 図は、第 1 の実施例に係るズームレンズの中間焦点距離で
の諸収差図である。

15 第 6 図は、第 1 の実施例に係るズームレンズの長焦点距離端で
の諸収差図である。

第 7 図は、第 2 の実施例に係るズームレンズの短焦点距離端で
の諸収差図である。

第 8 図は、第 2 の実施例に係るズームレンズの中間焦点距離で
の諸収差図である。

20 第 9 図は、第 2 の実施例に係るズームレンズの長焦点距離端で
の諸収差図である。

第 10 図は、第 3 の実施例に係るズームレンズの短焦点距離端
での諸収差図である。

25 第 11 図は、第 3 の実施例に係るズームレンズの中間焦点距離
での諸収差図である。

第 12 図は、第 3 の実施例に係るズームレンズの長焦点距離端

での諸収差図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態を説明する。すなわち、本実施形態
5 は、ズームレンズ中に光軸を折り曲げるための反射部材が正の屈折力を有する固定の1群中に含まれ、前記反射部材が負の屈折力を持ったプリズムで構成されていることを特徴とする。

すなわち、本実施形態のズームレンズは、複数のレンズ群を備え、群間隔を変えることにより変倍を行うものであって、この複
10 数のレンズ群のうち最も物体側のレンズ群が正の屈折力を有するとともに固定であり、そのレンズ群中に光軸を折り曲げるための反射部材が設けられ、この反射部材が負の屈折力を持ったプリズムで構成されている。また、上記反射部材が最も物体側に配置されているものでもある。

また、本実施形態のズームレンズは、複数のレンズ群を備え、群間隔を変えることにより変倍を行うものであって、この複数の
15 レンズ群のうち最も物体側のレンズ群中に光軸を折り曲げるための反射部材が配置され、この反射部材が負の屈折力を持ったプリズムで構成され、変倍中絞り位置が固定されているものでもある。また、上記反射部材が最も物体側に配置されているものでもある。
20

また、本実施形態に係るズームレンズは、ズーミング（変倍）中、絞りが固定されていることが好ましい。

また、本実施形態に係るズームレンズは、反射部材がプリズム
25 で構成され、このプリズムとして以下の条件式（1）を満足することが好ましい。

条件式 (1) $1.7 < N_{pd}$

但し、

N_{pd} : 反射部材を構成するプリズムの屈折率である。

ここで、上記条件式 (1) は、反射部材の屈折率を規定する条件式である。プリズムの屈折率が条件式 (1) の下限以下である場合は、プリズムの屈折力を上げようとする、入射面の曲率が強くなりすぎ、歪曲や像面の補正が困難になると共に小型化が困難になる。

また、さらに好ましくは、プリズムが以下の条件式 (2) を満足することが望ましい。

条件式 (2) $1.8 < N_{pd}$

但し、

N_{pd} : 反射部材を構成するプリズムの屈折率である。

なお、負の屈折力を有するプリズムは、モールド成型で加工することが望ましいが、プリズムにレンズを接合することでプリズムを構成してもよい。さらに、歪曲の補正を電気的な信号の処理によって行ってもよい。

実施例

以下、本発明の実施例について説明する。第1図は、第1の実施例に係るズームレンズの構成図である。図中矢印は、広角端から望遠端に至るまでの各レンズ群の移動軌跡を示している。第1の実施例に係るズームレンズでは、物体側より順に、正の第1レンズ群GR1、負の第2レンズ群GR2、正の第3レンズ群GR3、正の第4レンズ群GR4、負の第5レンズ群GR5からなり、第1レンズ群GR1は、光軸を90°折り曲げるための負の屈折力を有するプリズムG1と、両面非球面を有する正レン

ズ G 2 とで構成される。

第 2 レンズ群 G R 2 は、負レンズ G 3 と、負レンズ G 4 と正レンズ G 5 の接合レンズとで構成されている。第 3 レンズ群 G R 3 は、両面非球面を有する正レンズ G 6 で構成される。

- 5 第 4 レンズ群 G R 4 は、物体側に非球面を有する正レンズ G 7 と負レンズ G 8 の接合レンズで構成されている。第 5 レンズ群 G R 5 は、負レンズ G 9 と正レンズ G 10 の接合レンズと、物体側に非球面を有する正レンズ G 11 とで構成される。

第 2 図は、第 2 の実施例に係るズームレンズの構成図である。

- 10 図中矢印は、広角端から望遠端に至るまでの各レンズ群の移動軌跡を示している。第 2 の実施例に係るズームレンズでは、物体側より順に、正の第 1 レンズ群 G R 1、負の第 2 レンズ群 G R 2、正の第 3 レンズ群 G R 3、正の第 4 レンズ群 G R 4、負の第 5 レンズ群 G R 5 からなっており、第 1 レンズ群 G R 1 は、物体側に
15 非球面を有する負レンズ G 1 と、光軸を 90° 折り曲げるための直角プリズム P との接合レンズと、両面非球面を有する正レンズ G 2 とで構成される。

- 第 2 レンズ群 G R 2 は、負レンズ G 3 と、負レンズ G 4 と正レンズ G 5 の接合レンズとで構成されている。第 3 レンズ群 G R 3
20 は、両面非球面を有する正レンズ G 6 で構成される。

第 4 レンズ群 G R 4 は、物体側に非球面を有する正レンズ G 7 と負レンズ G 8 の接合レンズとで構成されている。第 5 レンズ群 G R 5 は、負レンズ G 9 と正レンズ G 10 の接合レンズと、物体側に非球面を有する正レンズ G 11 とで構成される。

- 25 第 3 図は、第 3 の実施例に係るズームレンズの構成図である。図中矢印は、広角端から望遠端に至るまでの各レンズ群の移動軌

跡を示している。第 3 の実施例に係るズームレンズでは、物体側より順に、正の第 1 レンズ群 G R 1、負の第 2 レンズ群 G R 2、正の第 3 レンズ群 G R 3、正の第 4 レンズ群 G R 4、負の第 5 レンズ群 G R 5 からなっており、第 1 レンズ群 G R 1 は、負レンズ G 1 と、光軸を 90° 折り曲げるための直角プリズム P との接合レンズと、両面非球面を有する正レンズ G 2 とで構成される。

第 2 レンズ群 G R 2 は、負レンズ G 3 と、負レンズ G 4 と正レンズ G 5 の接合レンズとで構成されている。第 3 レンズ群 G R 3 は、両面非球面を有する正レンズ G 6 で構成される。

第 4 レンズ群 G R 4 は、物体側に非球面を有する正レンズ G 7 と負レンズ G 8 の接合レンズとで構成されている。第 5 レンズ群 G R 5 は、負レンズ G 9 と正レンズ G 10 の接合レンズと、物体側に非球面を有する正レンズ G 11 とで構成される。

以下の表 1 ～表 3 に、それぞれ第 1 の実施例～第 3 の実施例に係るズームレンズの諸元を示す。

表 1

FNo. = 3.60 ~ 3.88 ~ 4.44
 $f = 6.91 \sim 11.62 \sim 19.55$
 $\omega = 29.97 \sim 17.80 \sim 10.67$

面 No.	R	d	nd	νd
1:	-12.158 (ASP)	4.210	1.84666	23.785
2:	INFINITY (反射面)	4.210	1.84666	23.785
3:	28.998 (ASP)	0.500		
4:	8.370 (ASP)	2.467	1.80611	40.734
5:	-23.519 (ASP)	0.500 ~ 3.588 ~ 5.813		
6:	-513.611	0.500	1.83500	42.984
7:	7.082	0.906		
8:	-12.247	0.450	1.80420	46.503
9:	6.447	1.150	1.92286	20.884
10:	30.533	5.813 ~ 2.725 ~ 0.500		
11:	9.684 (ASP)	1.576	1.69350	53.201
12:	-41.858 (ASP)	1.000		
13:	絞り	6.610 ~ 4.389 ~ 2.045		
14:	13.103 (ASP)	2.267	1.69350	53.201
15:	-5.264	0.550	1.80518	25.456
16:	-14.202	2.703 ~ 4.924 ~ 7.267		
17:	-85.495	0.500	1.83400	37.345
18:	4.379	2.300	1.49700	81.608
19:	25.455	2.500		
20:	12.953 (ASP)	1.487	1.84666	23.785
21:	77.234	2.368		
22:	INFINITY	1.700	1.51680	64.198
23:	INFINITY	1.120		
24:	INFINITY	0.500	1.51680	64.198
25:	INFINITY			

面 No.	ϵ	A^4	A^6	A^8	A^{10}
1	1	0.695009E-03	-0.769817E-05	0.175714E-07	0.119437E-08
3	1	-0.705248E-03	0.143439E-03	-0.907799E-05	0.242336E-06
4	1	-0.184995E-02	0.143335E-03	-0.958467E-05	0.204369E-06
5	1	-0.657112E-03	0.302629E-04	-0.303252E-05	0.612240E-07
11	1	0.267075E-03	-0.387128E-04	0.854256E-05	-0.314089E-06
12	1	0.582935E-03	-0.354368E-04	0.876895E-05	-0.315734E-06
14	1	-0.120598E-03	0.291949E-05	-0.171268E-06	0.112251E-07
20	1	-0.250658E-04	0.122110E-05	0.565389E-06	-0.225582E-07

表 2

FNo. = 3.60 ~ 3.86 ~ 4.36

f = 6.90 ~ 11.62 ~ 19.55

 ω = 29.98 ~ 17.81 ~ 10.66

面 No.	R	d	nd	νd
1:	-12.0223 (ASP)	0.600	1.84666	23.785
2:	INFINITY	4.350	1.84666	23.785
3:	INFINITY (反射面)	4.350	1.84666	23.785
4:	INFINITY	0.400		
5:	8.583 (ASP)	2.346	1.77377	47.200
6:	-71.247 (ASP)	0.518 ~ 3.615 ~ 5.899		
7:	36.344	0.500	1.83500	42.984
8:	6.109	1.041		
9:	-11.555	0.450	1.80420	46.503
10:	5.921	1.150	1.92286	20.884
11:	27.935	5.881 ~ 2.784 ~ 0.500		
12:	9.555 (ASP)	1.554	1.69350	53.201
13:	-42.514 (ASP)	1.000		
14:	絞り	6.200 ~ 4.152 ~ 2.032		
15:	11.826 (ASP)	2.267	1.69350	53.201
16:	-5.549	0.550	1.84666	23.785
17:	-14.233	2.508 ~ 4.556 ~ 6.676		
18:	-39.634	0.500	1.80610	33.269
19:	4.149	2.400	1.49700	81.608
20:	13.820	2.600		
21:	13.333 (ASP)	1.752	1.84666	23.785
22:	-43.749	2.400		
23:	INFINITY	1.700	1.51680	64.198
24:	INFINITY	1.120		
25:	INFINITY	0.500	1.51680	64.198
26:	INFINITY			

面 No.	ε	A^4	A^6	A^8	A^{10}
1	1	0.593353E-03	-0.816542E-05	0.111330E-06	-0.675203E-09
5	1	-0.493322E-03	-0.687128E-05	0.916164E-07	-0.278994E-07
6	1	-0.641626E-04	-0.386299E-05	-0.643382E-06	-0.259664E-09
12	1	0.430269E-04	-0.354837E-04	0.341845E-05	-0.786579E-07
13	1	0.322425E-03	-0.318420E-04	0.319048E-05	-0.762601E-07
15	1	-0.159259E-03	0.863017E-05	-0.901992E-06	0.329121E-07
21	1	-0.380161E-04	0.184757E-05	0.406406E-06	-0.131998E-07

表 3

FNo. = 3.60 ~ 3.83 ~ 4.35

f = 6.91 ~ 11.62 ~ 19.61

 ω = 33.05 ~ 18.36 ~ 10.65

面 No.	R	d	nd	νd
1:	-20.146	0.500	1.84666	23.785
2:	INFINITY	4.480	1.92286	20.884
3:	INFINITY (反射面)	4.480	1.92286	20.884
4:	INFINITY	0.400		
5:	15.683 (ASP)	2.267	1.77377	47.200
6:	-19.392 (ASP)	0.500 ~ 3.492 ~ 5.624		
7:	35.414	0.500	1.88300	40.805
8:	5.866	1.088		
9:	-8.543	0.450	1.80420	46.503
10:	5.999	1.150	1.92286	20.884
11:	47.158	5.624 ~ 2.632 ~ 0.500		
12:	10.970 (ASP)	1.667	1.58913	61.251
13:	-13.076 (ASP)	1.000		
14:	絞り	6.609 ~ 4.354 ~ 2.032		
15:	10.229 (ASP)	2.762	1.58913	61.251
16:	-5.504	0.550	1.92286	20.884
17:	-9.874	1.737 ~ 3.993 ~ 6.314		
18:	-75.817	0.500	1.83400	37.345
19:	4.959	2.440	1.49700	81.608
20:	8.130	2.900		
21:	14.663 (ASP)	1.905	1.84666	23.785
22:	-22.823	2.300		
23:	INFINITY	1.700	1.51680	64.198
24:	INFINITY	1.120		
25:	INFINITY	0.500	1.51680	64.198
26:	INFINITY			

面 No.	ϵ	A^4	A^6	A^8	A^{10}
5	1	-0.105956E-03	-0.586460E-06	-0.706848E-08	-0.806784E-08
6	1	0.267324E-04	0.922398E-06	-0.181160E-06	-0.288624E-08
12	1	-0.859121E-04	-0.141438E-04	0.504154E-06	0.203452E-07
13	1	0.234640E-03	0.174123E-04	-0.470843E-05	0.312608E-06
15	1	-0.157450E-03	0.314827E-04	-0.519568E-05	0.312610E-06
21	1	0.333160E-04	-0.144255E-04	0.107968E-05	-0.251109E-07

各表中、FNo. はFナンバー、f は焦点距離、 ω は半画角、

R は曲率半径、d はレンズ面間隔、 n_d は d 線に対する屈折率、 ν_d はアッペ数を示す。また、(A S P) で示した面は非球面であり、非球面の形状は次の数 1 で表される形状である。

数 1

$$x = \frac{y^2 \cdot c^2}{1 + \sqrt{1 - \varepsilon \cdot y^2 \cdot c^2}} + \sum A^i \cdot Y^i$$

x : レンズ面頂点からの光軸方向の距離

y : 光軸と垂直な方向の高さ

c : レンズ頂点での近軸曲率

ε : 円錐定数

A^i : 第 i 次の非球面係数

5

以下の表 4 に上記第 1 の実施例～第 3 の実施例に示したズームレンズにおける条件式 (1) の条件を満たすための各数値を示す。

表 4

条件式	実施例 1	実施例 2	実施例 3
(1) Npd	1.847	1.847	1.923

10

また、第 4 図～第 12 図にそれぞれの実施例の諸収差図を示す。第 4 図は第 1 の実施例の短焦点距離端での諸収差図、第 5 図は第 1 の実施例の中間焦点距離での諸収差図、第 6 図は第 1 の実施例の長焦点距離端での諸収差図である。また、第 7 図は第 2 の実施例の短焦点距離端での諸収差図、第 8 図は第 2 の実施例の中間焦

15

点距離での諸収差図、第 9 図は第 2 の実施例の長焦点距離端での諸収差図である。また、第 10 図は第 3 の実施例の短焦点距離端での諸収差図、第 11 図は第 3 の実施例の中間焦点距離での諸収差図、第 12 図は第 3 の実施例の長焦点距離端での諸収差図である。

各図において、球面収差では縦軸は開放 F 値との割合、横軸にデフォーカスを取り、実線が d 線、破線が c 線、1 点鎖線が g 線での球面収差を表わす。非点収差では縦軸が像高、横軸がフォーカスで、実線がサジタル、破線がメリジオナルの像面を表わす。歪曲収差は縦軸は像高、横軸は歪曲（％）を表わす。

第 1 の実施例～第 3 の実施形態に係る各ズームレンズは上記表 4 から明らかなように、条件式（1）を満足し、また、各収差図に示すように、広角端、広角端と望遠端との中間焦点距離及び望遠端において、各収差ともバランス良く補正されている。

なお、前記実施形態および実施例として示した各部の具体的な形状および構造は、何れも本発明を実施するに当たっての具体化の一例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されることがあってはならないものである。

産業上の利用可能性

本発明に係るズームレンズは、デジタルスチルカメラ、デジタルビデオカメラ等の撮像装置のほか、携帯電話機、パーソナルコンピュータ、携帯型端末（PDA）等に組み込まれる撮像機能部分に適用することが可能である。

請求の範囲

1. 複数のレンズ群を備え、群間隔を変えることにより変倍を行うズームレンズであって、

- 5 前記複数のレンズ群のうち最も物体側のレンズ群が正の屈折力を有するとともに固定であり、そのレンズ群中に光軸を折り曲げるための反射部材が設けられ、この反射部材が負の屈折力を持ったプリズムで構成されている

ことを特徴とするズームレンズ。

- 10 2. 前記反射部材が最も物体側に配置されていることを特徴とする請求の範囲第1項に記載のズームレンズ。

3. 複数のレンズ群を備え、群間隔を変えることにより変倍を行うズームレンズであって、

- 15 前記複数のレンズ群のうち最も物体側のレンズ群中に光軸を折り曲げるための反射部材が配置され、この反射部材が負の屈折力を持ったプリズムで構成され、変倍中絞り位置が固定されている

ことを特徴とするズームレンズ。

- 20 4. 前記反射部材が最も物体側に配置されていることを特徴とする請求の範囲第3項に記載のズームレンズ。

5. 前記反射部材が以下の条件式(1)を満足するプリズムで構成されていることを特徴とする請求の範囲第1項から4項のうちいずれか1項に記載のズームレンズ。

条件式(1) $1.7 < N_{pd}$

- 25 但し、

N_{pd} : 反射部材を構成するプリズムの屈折率である。

6. 複数のレンズ群を備え、群間隔を変えることにより変倍を行うズームレンズと、そのズームレンズにより形成された光学像を電氣的な信号に変換する撮像素子とを備える撮像装置であって、

5 前記ズームレンズを構成する前記複数のレンズ群のうち最も物体側のレンズ群が正の屈折力を有するとともに固定であり、そのレンズ群中に光軸を折り曲げるための反射部材が設けられ、この反射部材が負の屈折力を持ったプリズムで構成されていることを特徴とする撮像装置。

10 7. 前記反射部材が最も物体側に配置されていることを特徴とする請求の範囲第6項に記載の撮像装置。

8. 複数のレンズ群を備え、群間隔を変えることにより変倍を行うズームレンズと、そのズームレンズにより形成された光学像を電氣的な信号に変換する撮像素子とを備える撮像装置であって、

15 前記ズームレンズを構成する複数のレンズ群の最も物体側のレンズ群中に光軸を折り曲げるための反射部材が配置され、この反射部材が負の屈折力を持ったプリズムで構成され、変倍中絞り位置が固定されている

20 ことを特徴とする撮像装置。

9. 前記反射部材が最も物体側に配置されていることを特徴とする請求の範囲第8項に記載の撮像装置。

10. 前記反射部材が以下の条件式(1)を満足するプリズムで構成されていることを特徴とする請求の範囲第6項から9項

25 のうちいずれか1項に記載の撮像装置。

条件式(1) $1.7 < Npd$

但し、 N_{pd} ：反射部材を構成するプリズムの屈折率である。

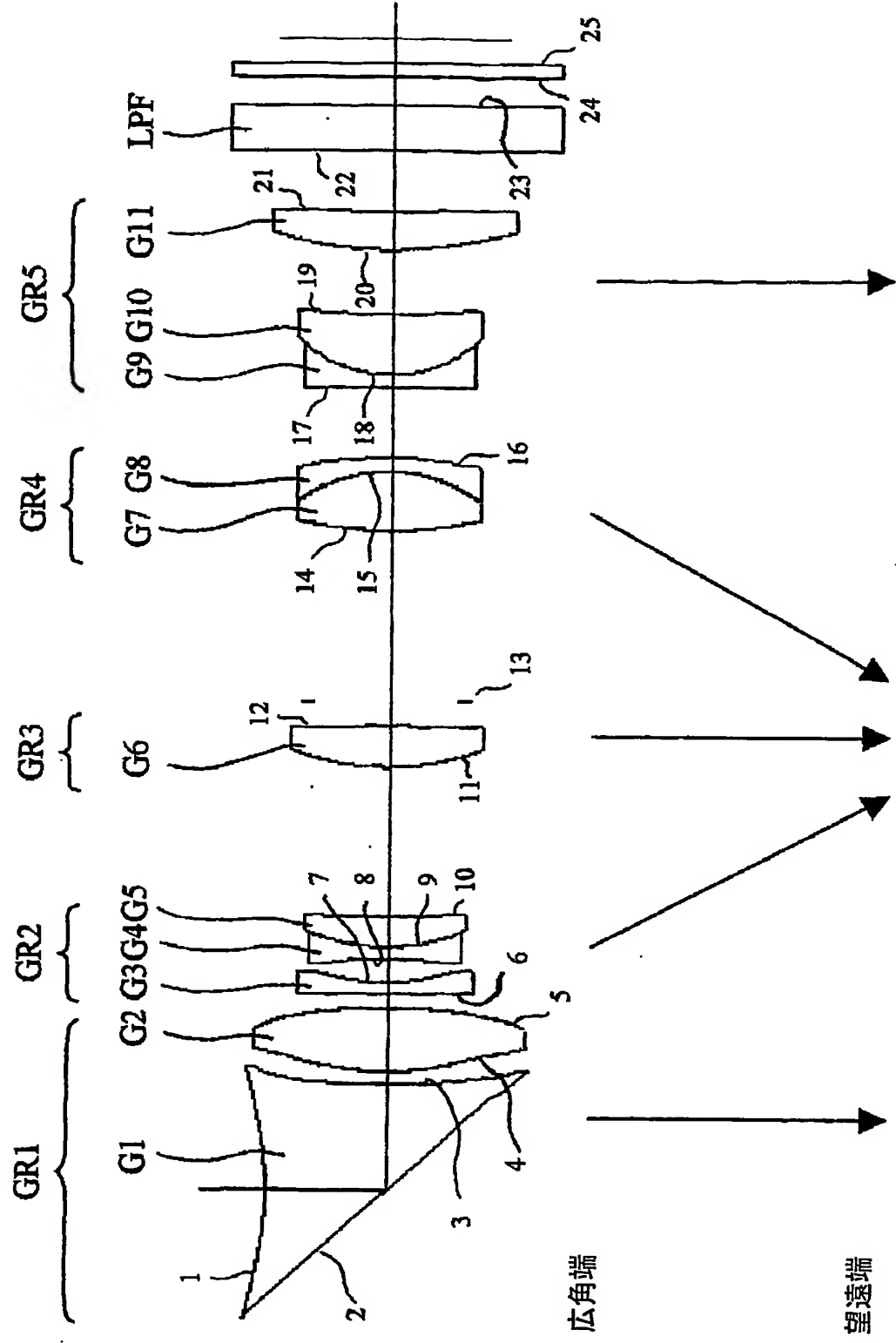


Fig.1

2/12

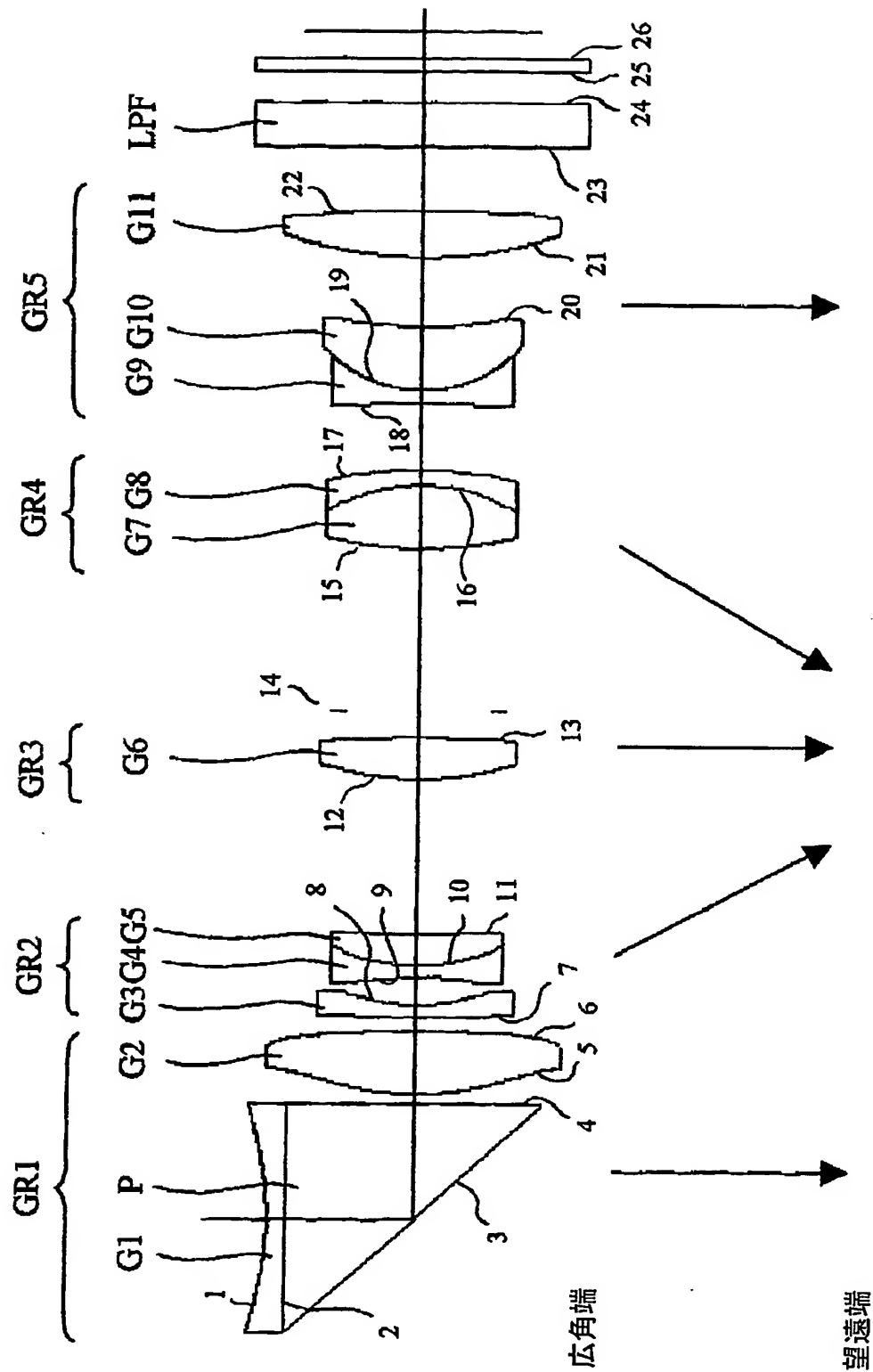


Fig.2

3/12

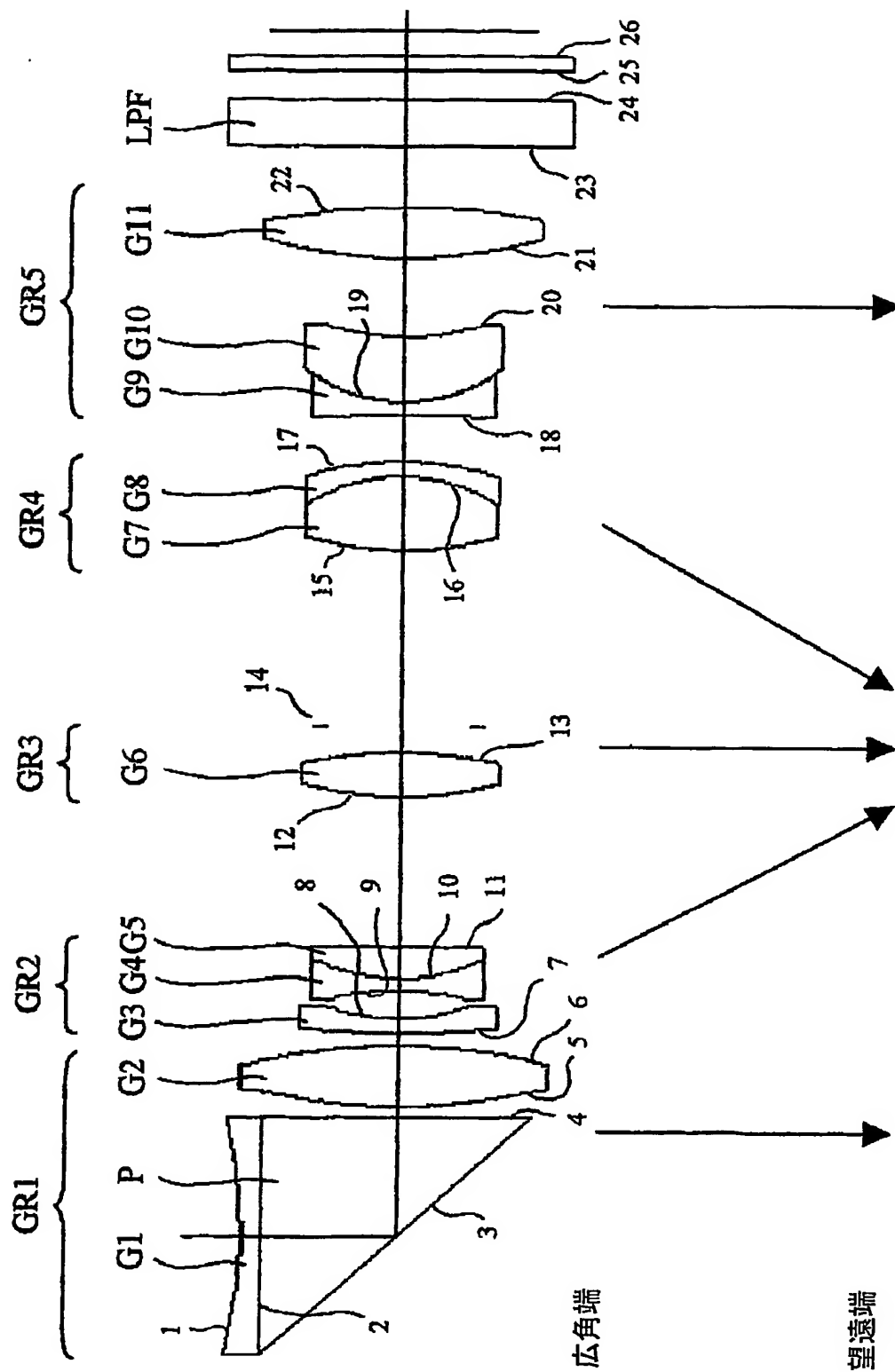


Fig.3

4/12

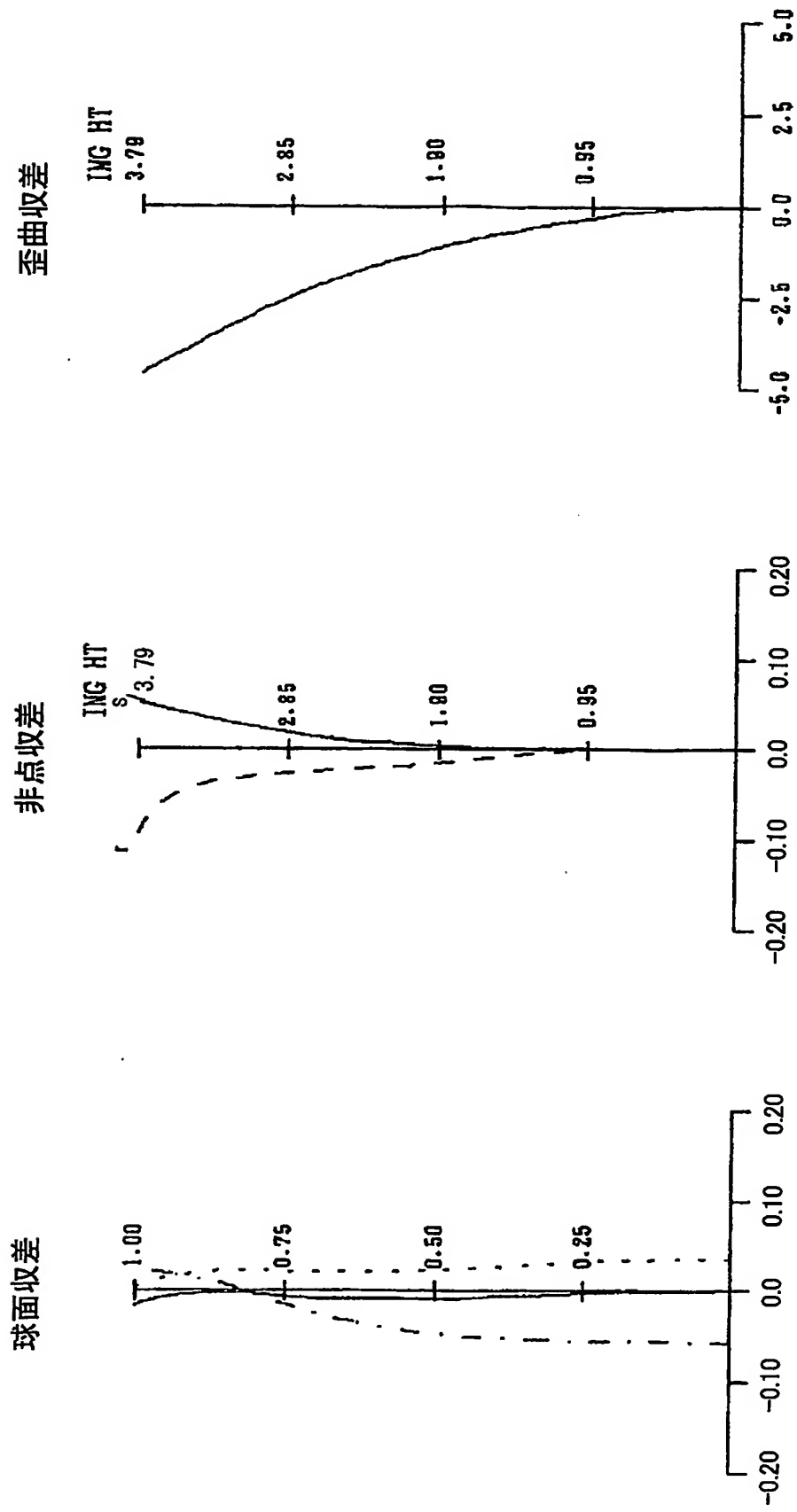


Fig.4

5/12

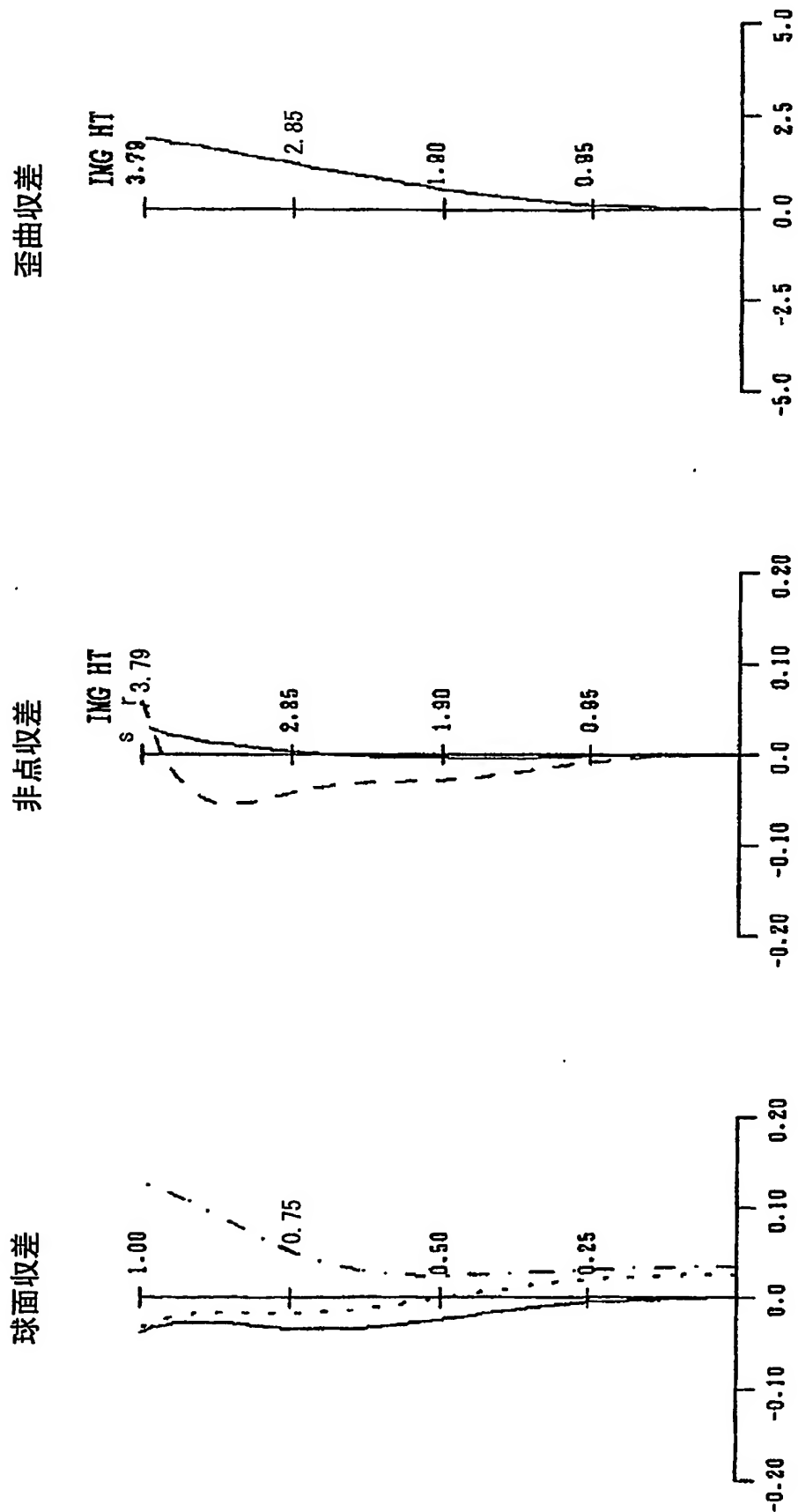


Fig.5

6/12

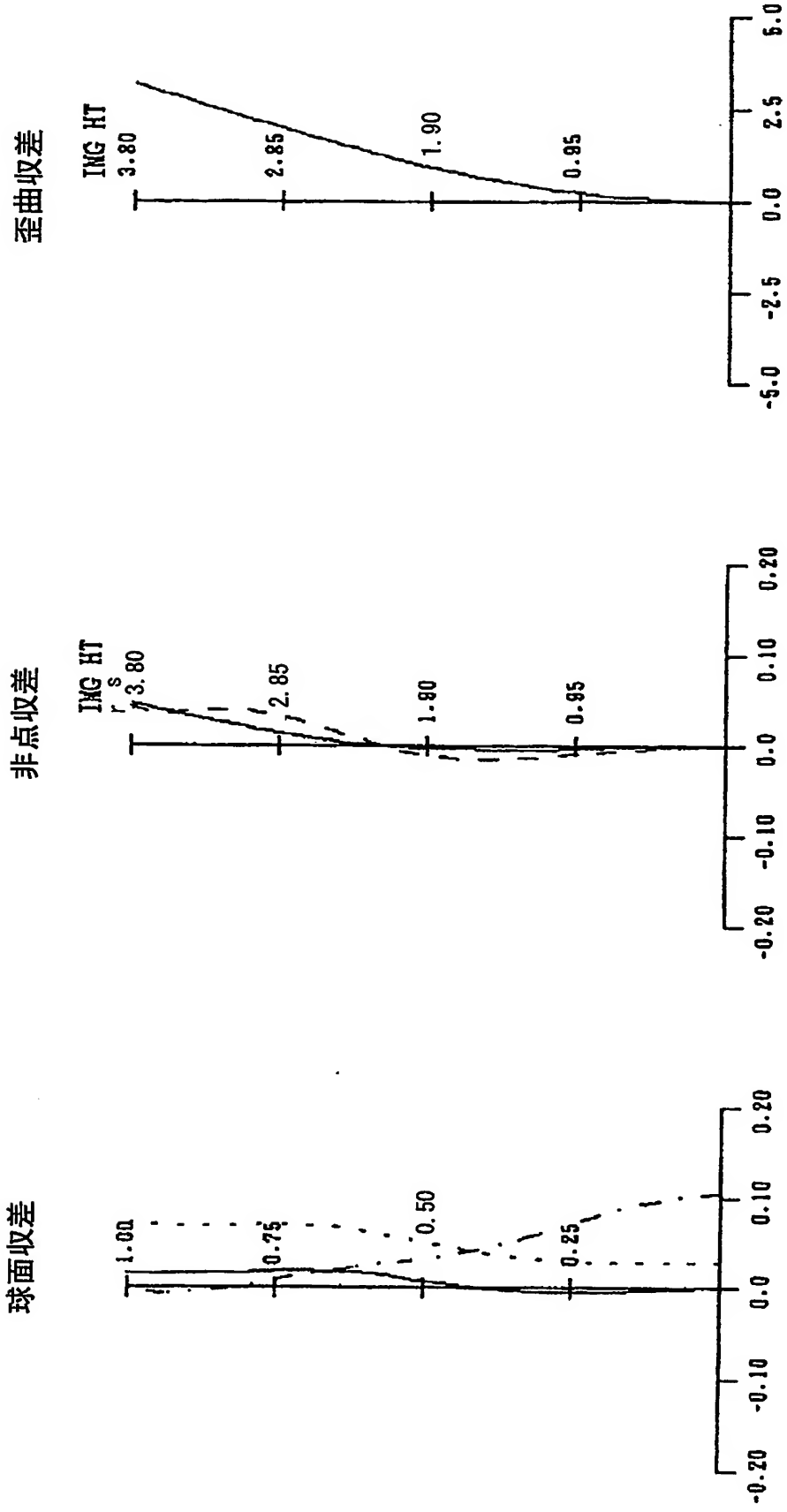


Fig.6

7/12

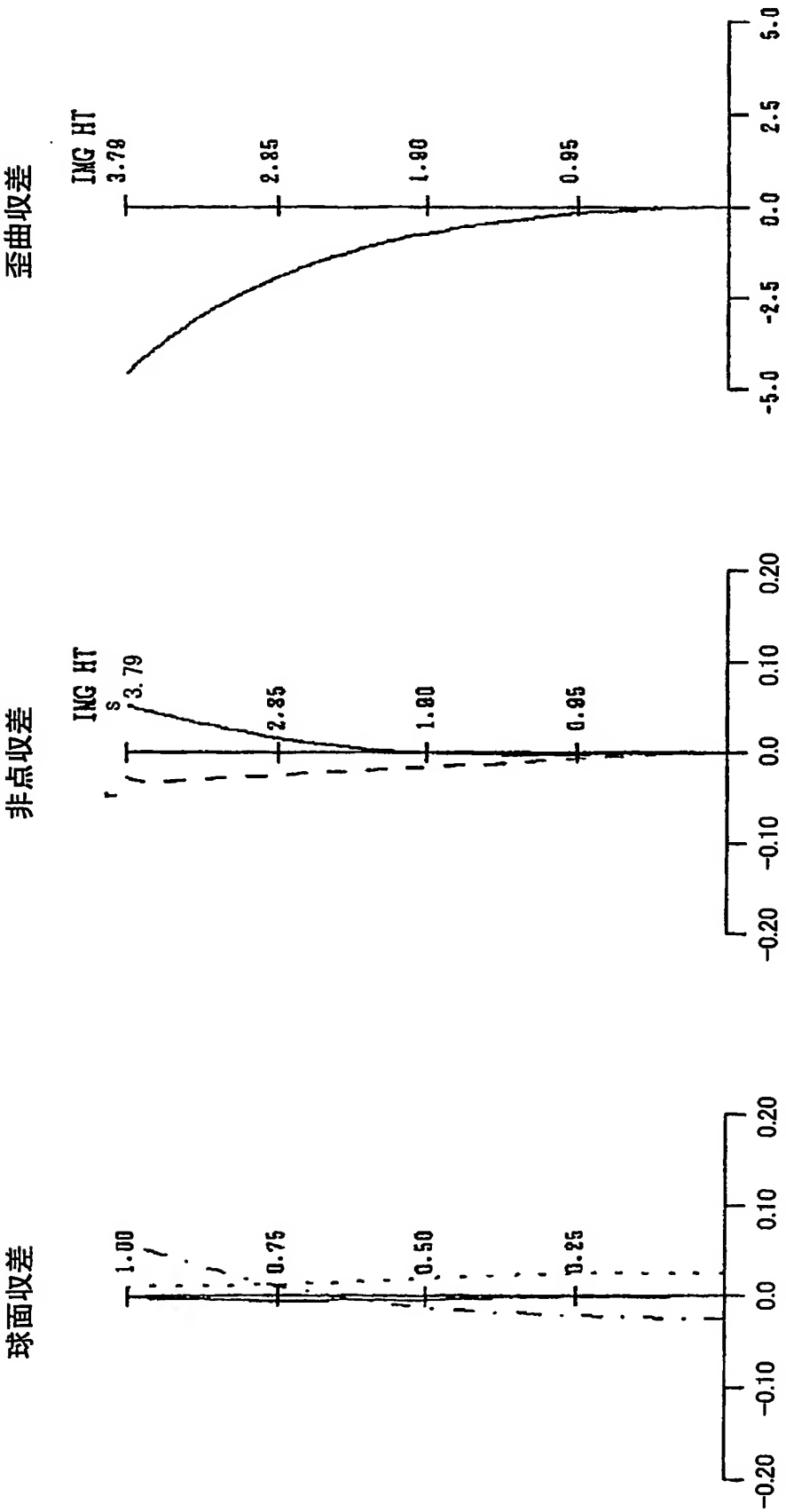


Fig.7

8/12

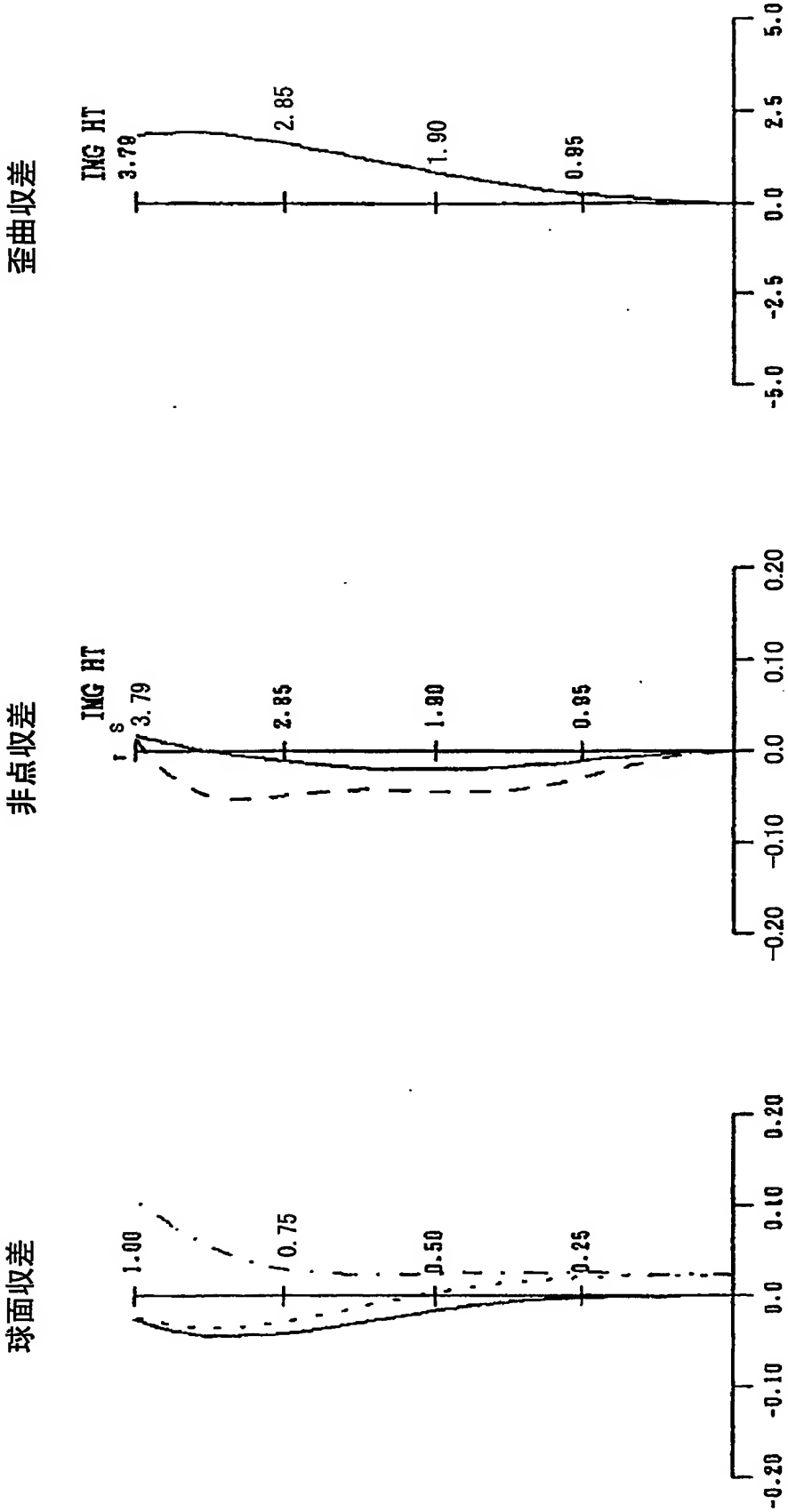


Fig.8

9/12

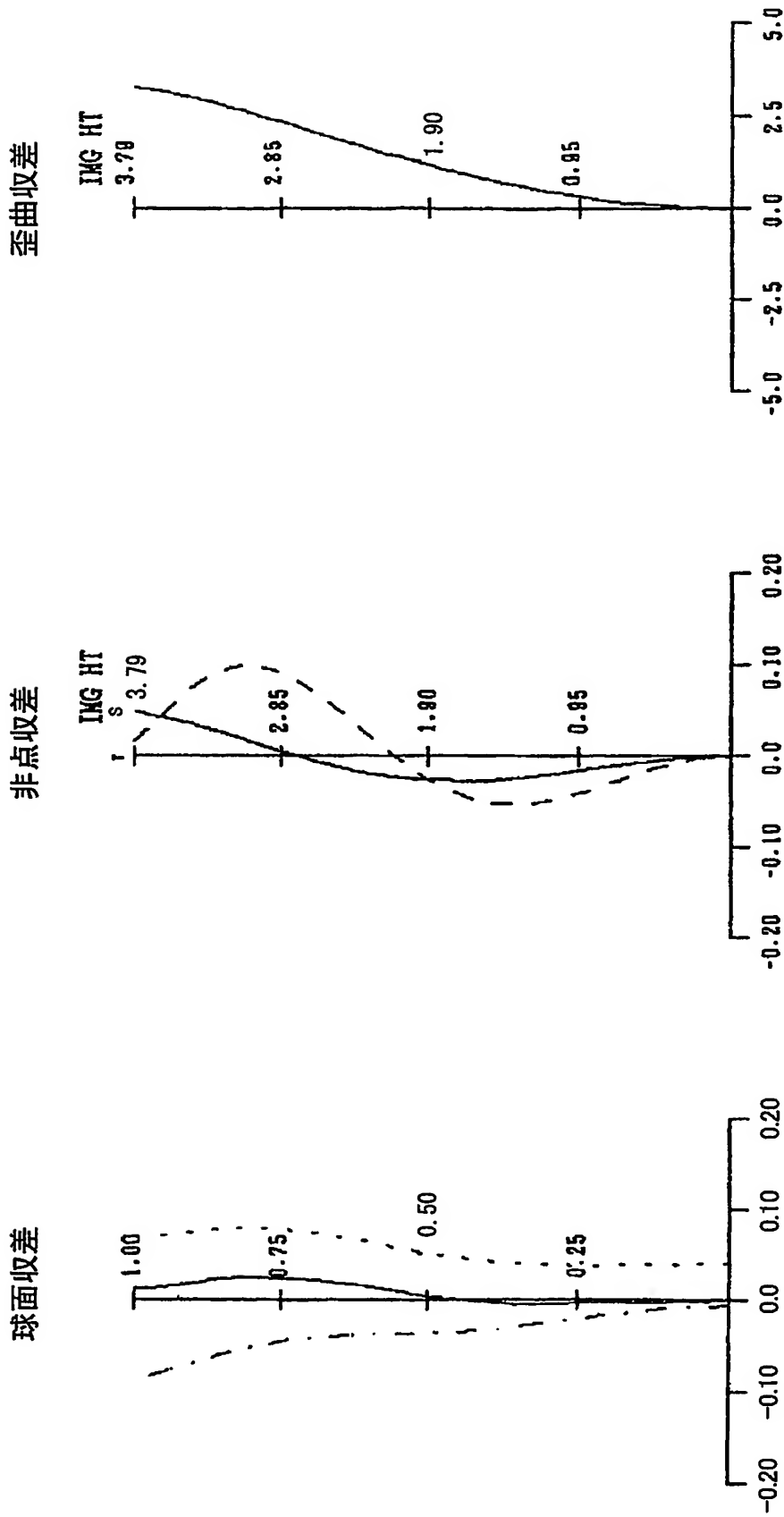


Fig.9

10/12

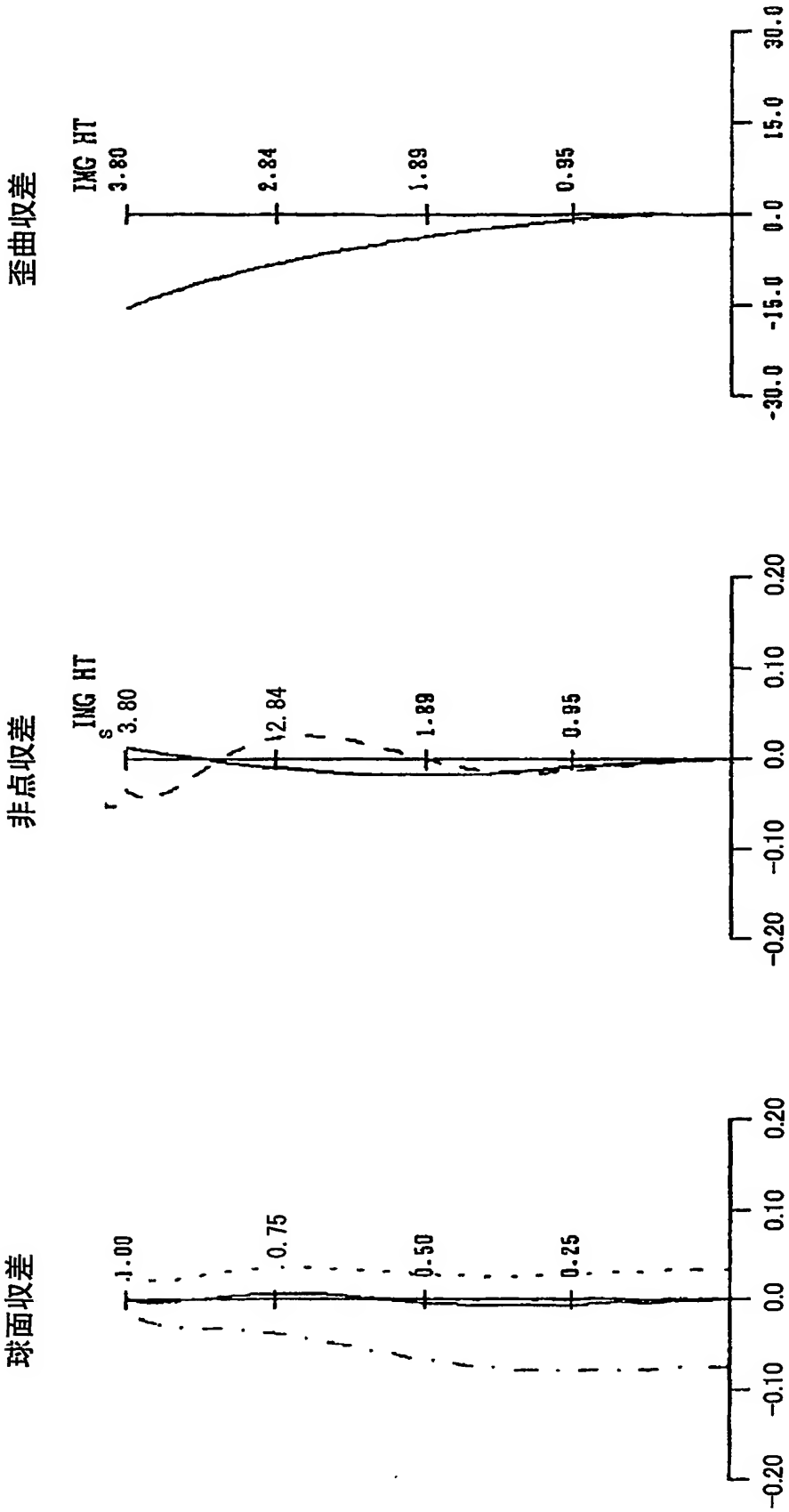


Fig.10

11/12

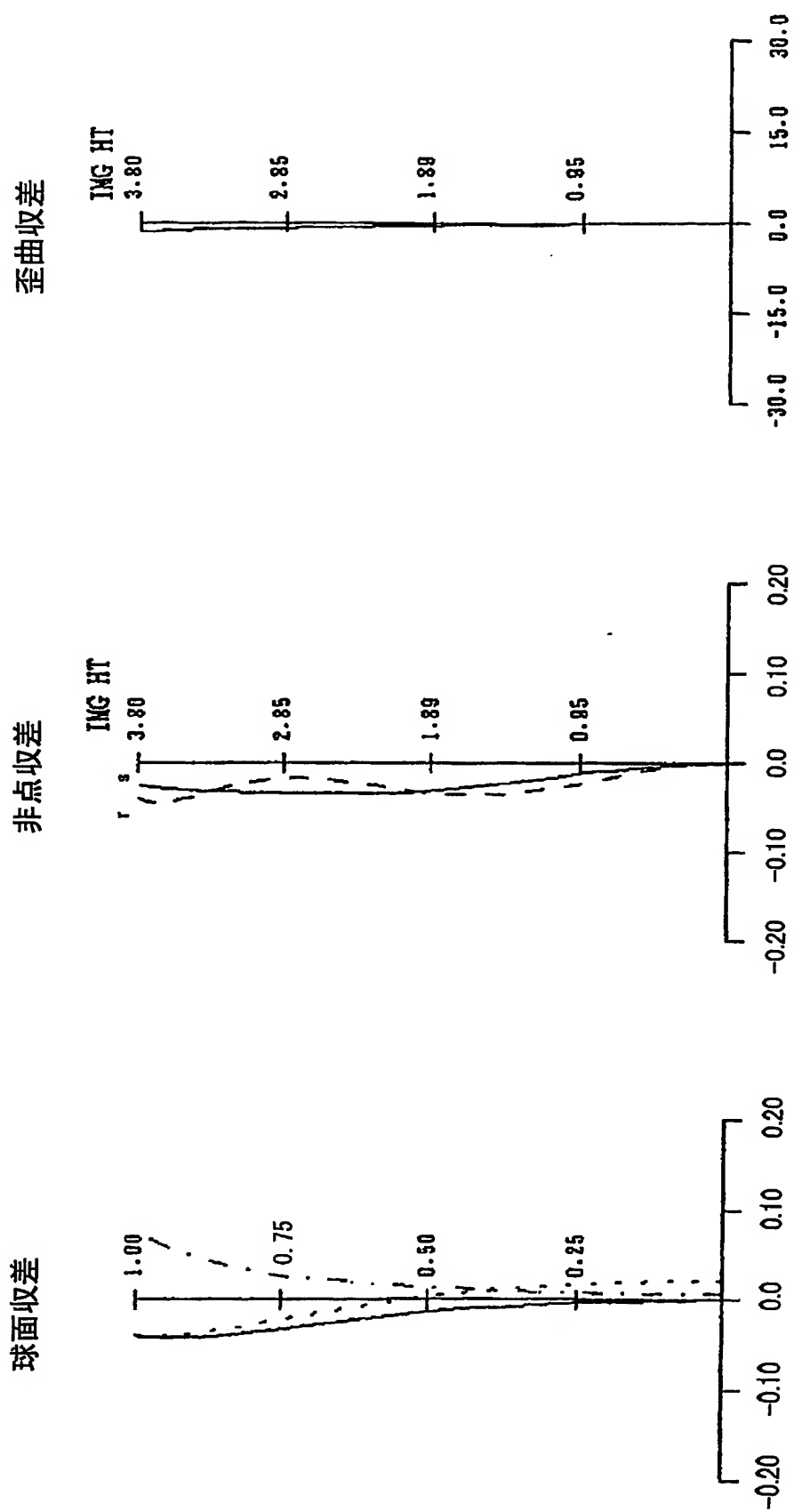


Fig.11

12/12

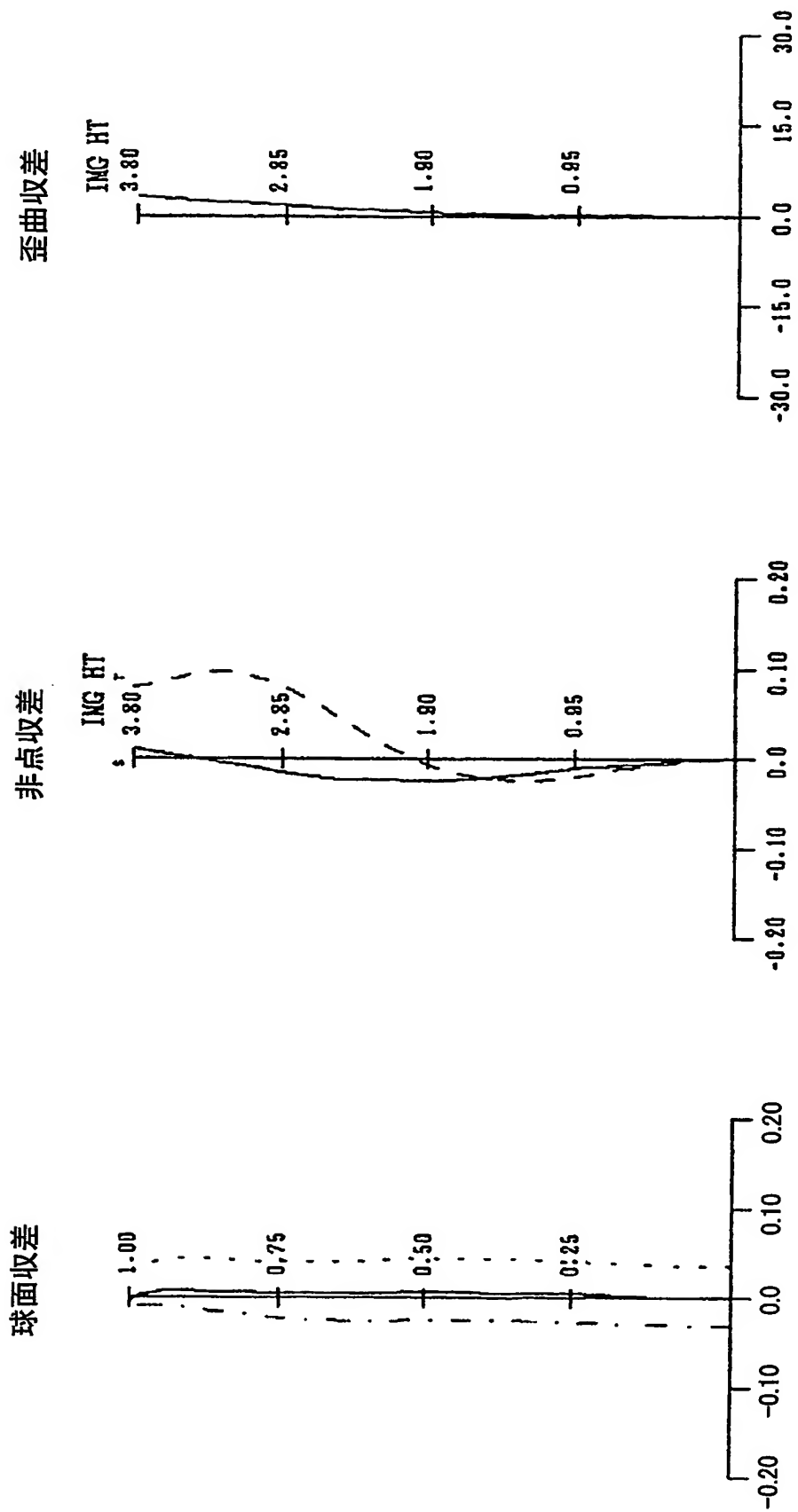


Fig.12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/012778

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G02B15/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G02B15/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2003-202500 A (Minolta Co., Ltd.), 18 July, 2003 (18.07.03), Full text; all drawings; particularly, Par. No. [0022]; example 2; Fig. 2 & US 6754446 B2 & US 2003/0161620 A1	1-10
P,X	JP 2004-93649 A (Olympus Corp.), 25 March, 2004 (25.03.04), Full text; all drawings & US 2004/0051960 A1	1-10
E,X	JP 2004-264585 A (Olympus Corp.), 24 September, 2004 (24.09.04), Full text; all drawings & US 2004/0201902 A1	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
26 November, 2004 (26.11.04)

Date of mailing of the international search report
14 December, 2004 (14.12.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ G02B 15/16

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ G02B 15/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2003-202500 A (ミノルタ株式会社) 2003.07.18、全文、全図、特に、[0022]、実施例2、図2 & US 6754446 B2 & US 2003/0161620 A1	1-10
P, X	JP 2004-93649 A (オリンパス株式会社) 2004.03.25、全文、全図 & US 2004/0051960 A1	1-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

26.11.2004

国際調査報告の発送日

14.12.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

森内正明

2V

9222

電話番号 03-3581-1101 内線 3229

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
E, X	JP 2004-264585 A (オリンパス株式会社) 2004. 09. 24、全文、全図 & US 2004/0201902 A1	1-10